

**DERWENT-ACC-NO: 1999-224319**

**DERWENT-WEEK: 199922**

**COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD**

**TITLE: Manufacture of tube coating roller for  
electrophotographic copier, laser printer, etc. -  
involves injecting the elastic material and hardening  
between resin tube and the core of the shaping die**

**PATENT-ASSIGNEE: SHOWA ELECTRIC WIRE & CABLE CO[SHOX]**

**PRIORITY-DATA: 1997JP-0223360 (August 20, 1997)**

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>	<b>PAGES</b>	<b>MAIN- IPC</b>
<b>JP 11058552 A</b>	<b>March 2, 1999</b>	<b>N/A</b>	<b>008</b>	<b>B29D 031/00</b>

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
<b>JP 11058552A</b>	<b>N/A</b>	<b>1997JP-0223360</b>	<b>August 20, 1997</b>

**INT-CL (IPC): B29C045/14, B29C063/42 , B29D031/00 , B29K027:12 ,  
B29L031:32 , G03G015/20**

**ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11058552A**

**BASIC-ABSTRACT:**

**NOVELTY - An elastic material precursor is injected between the resin tube  
(2)  
and the core (3) which is placed in the cavity of a shaping die (1). The  
inner  
surface of resin tube is etched and elongated mechanically before the  
injection**

of the material. The hardening of the elastic material is performed.

**USE** - Used for heat fixing roller, pressure application roller, lamination roller and thermal platen roller, in electrophotographic copier, laser printer, etc..

**ADVANTAGE** - The adhesive property of fluororesin layer and rubber layer is improved. The thickness of rubber is reduced and the roller excels in wear resistance and heat resistance. Exfoliation of the resin layer is prevented. Durability of the roller is improved.

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.1/1

**TITLE-TERMS:** MANUFACTURE TUBE COATING ROLL  
ELECTROPHOTOGRAPHIC COPY LASER PRINT  
INJECTION ELASTIC MATERIAL HARDEN RESIN TUBE CORE SHAPE  
DIE

**DERWENT-CLASS:** A32 A88 P84

**CPI-CODES:** A06-A00E4; A12-H11; A12-L05C1;

**ENHANCED-POLYMER-INDEXING:**

**Polymer Index [1.1]**

018 ; P1445\*R F81 Si 4A ; H0124\*R ; M9999 M2073 ; L9999 L2391 ;  
L9999 L2073

**Polymer Index [1.2]**

018 ; ND07 ; N9999 N6440\*R ; K9574 K9483 ; K9698 K9676 ; Q9999  
Q8991  
; Q9999 Q8617\*R Q8606 ; Q9999 Q8651 Q8606 ; Q9999 Q8833 Q8775 ;  
B9999 B5287 B5276 ; B9999 B4682 B4568 ; B9999 B5301 B5298 B5276

**Polymer Index [1.3]**

018 ; B9999 B3792 B3747 ; B9999 B5243\*R B4740

**Polymer Index [1.4]**

018 ; A999 A033

**Polymer Index [2.1]**

018 ; P0500 F\* 7A ; S9999 S1661

**Polymer Index [2.2]**

018 ; ND07 ; N9999 N6440\*R ; K9574 K9483 ; K9698 K9676 ; Q9999

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-58552

(43)公開日 平成11年(1999) 3月2日

(51)IntCl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

B 2 9 D 31/00

B 2 9 D 31/00

B 2 9 C 45/14

B 2 9 C 45/14

63/42

63/42

G 0 3 G 15/20

1 0 3

G 0 3 G 15/20

1 0 3

// B 2 9 K 27:12

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-223360

(22)出願日 平成9年(1997) 8月20日

(71)出願人 000002255

昭和電線電纜株式会社

神奈川県川崎市川崎区小田栄2丁目1番1号

(72)発明者 今 修二

神奈川県川崎市川崎区小田栄2丁目1番1号 昭和電線電纜株式会社内

(72)発明者 日下 成利

神奈川県川崎市川崎区小田栄2丁目1番1号 昭和電線電纜株式会社内

(72)発明者 酒井 大介

神奈川県川崎市川崎区小田栄2丁目1番1号 昭和電線電纜株式会社内

(74)代理人 弁理士 多田 公子 (外1名)

(54)【発明の名称】 チューブ被覆ローラの製造方法

(57)【要約】

【課題】 弾性材料層と被覆樹脂チューブとの間の接着力が高く、従って耐久性が高く、また弾性材料層を肉薄で硬度が低いものとしてもローラ表面にうねりを生じないチューブ被覆ローラの製造方法を提供する。

【解決手段】 成型型空洞内に樹脂チューブとその中を通る芯体を装着し、弾性材料前駆体を前記樹脂チューブと前記芯体との間に射出して前記成型型空洞内を樹脂チューブ、弾性材料前駆体及び芯体で満たし、前記弾性材料前駆体を硬化して弾性材料とすることからなるチューブ被覆ローラの製造方法において、前記樹脂チューブに張力を加えて伸ばした状態でその内面をエッチングし、前記弾性材料前駆体を射出し硬化することを特徴とする前記製造方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 成型型空洞内に樹脂チューブとその中を通る芯体を装着し、弾性材料前駆体を前記樹脂チューブと前記芯体との間に射出して前記成型型空洞内を樹脂チューブ、弾性材料前駆体及び芯体で満たし、前記弾性材料前駆体を硬化して弾性材料とすることからなるチューブ被覆ローラの製造方法において、前記樹脂チューブに張力を加えて伸ばした状態でその内面をエッチングし、前記弾性材料前駆体を射出し硬化することを特徴とする前記製造方法。

【請求項2】 硬化後の弾性材料の硬度がJIS-Aで20以下であることを特徴とする請求項1記載の製造方法。

【請求項3】 樹脂チューブがフッ素樹脂を主成分とするフッ素樹脂チューブであり、フッ素樹脂チューブを径方向に5～10%伸ばした状態でその内面をエッチングすることを特徴とする請求項1または2に記載の製造方法。

【請求項4】 弾性材料前駆体を射出し硬化する際のフッ素樹脂チューブの径方向の伸びが5～20%であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の製造方法。

【請求項5】 弾性材料前駆体を射出し硬化する際のフッ素樹脂チューブの長さ方向の伸びが0.5～10%であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の製造方法。

【請求項6】 前記弾性材料がシリコンゴムであることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の製造方法。

【請求項7】 シリコンゴムの熱硬化における二次加硫の最低温度が170℃以上であることを特徴とする請求項6に記載の製造方法。

【請求項8】 フッ素樹脂チューブのエッチング面にプライマーを塗布することを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、チューブ被覆ローラの製造方法に係わり、特に電子写真複写機、レーザービームプリンター等における熱定着ローラ、加圧ローラ、ラミネートローラ、サーマルプラテンローラ等として使用できる、寿命が長いチューブ被覆ローラの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、電子写真複写機やレーザービームプリンタに代表される電子写真プロセスにおいては、コピー用紙上のトナー画像を熱ローラ定着方式で定着する。熱ローラ定着方式では定着ローラと加圧ローラでニップを形成し、このニップ間をトナーで形成された画像を通過させて加熱加圧し、トナーを溶融させて定着させ

る。

【0003】このようなレーザービームプリンタ等はオフィス等において長期間継続して運転する必要があるため、これに使用する部品としての定着ローラや加圧ローラは長期間交換の必要のない長寿命のものが望まれる。このため従来からこれらのローラとしてシリコンゴムの外側にフッ素樹脂からなるスリーブを被覆したものが知られている。

【0004】しかしながら、このようなフッ素樹脂スリーブをシリコンゴム層上に被覆したチューブ被覆ローラにおいてはフッ素樹脂スリーブとシリコンゴム層との間の接着性が問題となり、接着性が悪いと使用中に接着が剥離する等してローラの耐久性に問題が生じる。接着性を高めるために、樹脂チューブ内面をエッチングしたり、プライマーを塗布したりすることが考えられるが、さらに両者の接着性を改良することが望まれる。

【0005】一方、プリンタの小型化の要請から比較的小さい径のローラを使用しても十分なニップ幅を確保できるようにするためにローラには柔らかいゴム、即ち硬度の低いゴムを採用することが望まれる。また熱応答性をよくするためにはゴム厚を薄くすることが好ましい。

【0006】しかしながら、ローラの長寿命化を意図した上記のようなチューブ被覆ローラにおいてゴムを低硬度化、肉薄化するとその製造時にローラ表面の凹凸、即ち「うねり」を生ずるという問題が生じた。従来の5～6mm程度のゴム厚を有し、硬度が25以上の硬いゴムから形成されたローラにおいては残留応力が緩和されやすいことからこのような問題が生じなかったものと思われる。このようなうねりはトナー画像上に現れるため、

定着側及び加圧側のいずれのローラにも好ましくない。【0007】このようなローラ表面のうねりはゴムの一次加硫の段階では見られず、二次加硫の段階で発生するが、うねりの発生していない一次加硫のみを行ったローラをプリンタ等の定着器に搭載すると、ヒートアップ時、即ち作動中にローラ表面にうねりが発生し、さらにゴムが著しく劣化してローラの硬度も低下し、ニップ幅も変化してローラの搬送スピードが微妙に変わってしまうことも判明した。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】従って本発明は、上記のようなチューブ被覆ローラであって、弾性材料層と被覆樹脂チューブとの間の接着力が高く、従って耐久性が高く、また弾性材料層を肉薄で硬度が低いものとしてもローラ表面にうねりを生じないチューブ被覆ローラの製造方法を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者らの研究の結果、樹脂チューブ内に芯体を通し、両者の間に弾性材料前駆体を注入して硬化させることからなる、上記のようなチューブ被覆ローラの製造において、樹脂被覆チュー

ブにその径方向及び／または長さ方向に張力を加えて伸ばした状態で弾性材料（前駆体）を射出及び硬化することによりうねりの発生を抑制できることが見い出された。

【0010】そしてこのようなチューブ被覆ローラの製造方法において、弾性材料と樹脂チューブとの間の接着性を改善するために樹脂チューブ内面をエッチングする際に、押出等により製造されたままの樹脂チューブについてエッチングを行うよりも、樹脂チューブに張力を加えて伸ばした状態でエッチングすることにより、樹脂チューブと弾性材料層との間の接着力がさらに改善されることが見出された。

【0011】従って本発明は、成型空洞内に樹脂チューブとその中を通る芯体を装着し、弾性材料前駆体を前記樹脂チューブと前記芯体との間に射出して前記成型空洞内を樹脂チューブ、弾性材料前駆体及び芯体で満たし、前記弾性材料前駆体を硬化して弾性材料とすることからなるチューブ被覆ローラの製造方法において、前記樹脂チューブに張力を加えて伸ばした状態でその内面をエッチングし、前記弾性材料前駆体を射出し硬化することを特徴とする前記製造方法を提供するものである。

【0012】上記本発明の方法においては、硬化後の弾性材料の硬度は、好ましくはJIS-Aで20以下である。

【0013】また上記本発明の方法においては、好ましくは樹脂チューブがフッ素樹脂を主成分とするフッ素樹脂チューブであり、フッ素樹脂チューブを径方向に5～10%、より好ましくは7～10%伸ばした状態でその内面をエッチングする。

【0014】本発明の方法においては、好ましくは弾性材料前駆体を射出し硬化する際のフッ素樹脂チューブの径方向の伸びが5～20%、長さ方向の伸びが0.5～10%である。

【0015】さらに上記本発明の方法においては、弾性材料がシリコンゴムであることが好ましい。弾性材料がシリコンゴムである場合、シリコンゴムの熱硬化における二次加硫の最低温度は170℃以上であることが好ましい。

【0016】また上記本発明の方法においては、好ましくはフッ素樹脂チューブのエッチング面にプライマーを塗布する。

【0017】上記本発明の方法によれば、弾性体層の厚さを3mm以下、硬度をJIS-Aで20以下としても、前記のようなローラ表面のうねりがなく、被覆樹脂層と弾性材料層の接着が良好な、芯体の外周に弾性材料層とその外側の被覆樹脂層を有するチューブ被覆ローラが得られる。また被覆樹脂層にメルトインデックス2(g/10 min)以下のフッ素樹脂を主成分とする樹脂を使用すると耐磨耗性等の耐久性に特に優れたローラが得られる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下本発明について詳細に説明する。

【0019】本発明により製造されるチューブ被覆ローラは、芯体の外周に弾性材料の層と、さらにその外側の樹脂被覆層とを有するものである。このようなローラ自体の構造は知られており、その寸法等の特徴は従来のものと同様なものでよい。

【0020】本発明のローラの製造に用いられる芯体の材質は特に限定されるものではなく、従来のローラに用いられているものと同様のものを使用できる。例えば、パイプ状の鉄、ステンレス、アルミニウム等の金属からなる芯体、即ち芯金を使用することが好適である。このような芯体は、例えば20～60mmの直径を有するものとすることができる。

【0021】芯体の表面には光の吸収を高めるため、黒色塗料を塗布することが好ましい。また芯金の表面は接着性を改善するために脱脂及び洗浄することが好ましい。また同様の目的で、ケミカルブラスト、サンドブラスト等によりブラスト処理することも好ましい。

【0022】この芯体表面には接着剤としてプライマーを塗布することができる。プライマーはこのような目的に従来から使用されている公知のものを使用することができる。

【0023】芯体上に設けられる弾性材料からなる層に用いられる弾性材料は、材料自体としては従来の樹脂チューブ被覆ローラと同様な材料でよいが、本発明においては特に硬度の低い弾性材料を意図するものであり、特にJIS-Aによる硬度が20以下のものである。20以上の硬度では表層にフッ素樹脂層を有するためにローラの硬度が硬くなり、十分なニップ幅を得るためにはローラ間の荷重を大きくしなければならず、装置全体の小型化に不利である。また後述するように弾性材料はその前駆体として成型型内に注入することができるものでなければならない。

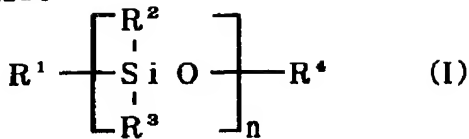
【0024】上記のような弾性材料としては、例えばシリコンゴムを用いることができ、ジフェニルポリシロキサン、ジメチルポリシロキサン等のジオルガノポリシロキサンを前駆体として形成されたシリコンゴムを使用できるが、特に液状の付加反応型シリコンゴムを前駆体として形成されたものが好適に使用できる。

【0025】上記のような付加型シリコンゴム（付加型メチルフェニルポリシロキサンシリコンゴム）は、メチル基及びフェニル基の他に付加型反応性基、例えばビニル基を有するシロキサン化合物から得られたポリシロキサンであり、付加型反応性基とシラン架橋剤との付加開裂反応により架橋されるものである。

【0026】上記のようなシリコンゴムは例えば下記式(I)で表されるポリシロキサンから製造される。

【0027】

【化1】



上記式(I)中、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ 、 $\text{R}^3$ 及び $\text{R}^4$ は独立してメチル基、フェニル基等を表す。付加型シリコンゴムの場合はその一部がビニル基のような付加型反応性基である。 $n$ は約300~約2000である。

【0028】 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ 全体の2モル%以上にフェニル基を使用すると、シリコンオイル等の離型剤に対する耐耐潤性を有するシリコンゴムが得られる。

【0029】付加型シリコンゴムの場合、付加型反応性基の量は $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ 全体の好ましくは0.05~0.35モル%、より好ましくは0.1~0.3モル%程度である。

【0030】ビニル基等の付加型反応性基は架橋形成に必要な官能基であり、0.05モル%未満であるとポリシロキサンが半硬化状態になり弾性が得られにくくなる。一方、0.35モル%を越えると架橋が進みすぎてポリシロキサンが固く脆いものになってしまう、やはり好ましい弾性が得られない。

【0031】上記のようなポリシロキサンの重合度は25℃の粘度で表して30~400ボイズであるものが好ましく、液状物として注入成形することが望ましいので、好ましくは1200ボイズ、より好ましくは800ボイズ以下の粘度を有していることが望ましい。上記のポリシロキサンの重合度( $n$ )は上記のような粘度が得られるように規定されたものであり、 $n$ が約300未満であると粘度が低すぎ、ローラ表面層の製造が困難になり、また製造できたとしても十分な物性が得られない。また $n$ が約2000を越えると粘度が高くなり過ぎてやはりローラ表面層の製造が困難になる。

【0032】このようなポリオルガノシロキサンもそれ自体公知の化合物であり、公知の方法で製造することができる。

【0033】また、この弾性材料からなる層に用いるシリコンゴムの物理的性質は絶縁性或いは半導電性いずれでもよく、熱定着ローラ用としては熱伝導率が高いことが好ましい。

【0034】また弾性材料は低クリープ性のゴムであることが好ましく、具体的には、例えば180℃、22時間で25%圧縮した場合に、圧縮永久歪率が12%以下であるものが好ましい。このような圧縮永久歪の低いゴムを用いることにより、ローラ間に常に圧力を加えた状態でも歪みが生じないようにすることができる。

【0035】このような弾性材料からなる層の厚さは熱応答性を低下させないことが必要のため本発明においては好ましくは3mm以下とする。3mm以上とすると熱

応答性が悪くなり、トナー定着時の温度幅の揺らぎが大きすぎて十分な定着性が確保できない場合があり得る。

【0036】最表面の被覆樹脂層の樹脂としては、定着ロールでは200℃前後の高温で連続使用を可能とする必要があることから耐熱性に優れたものが好ましく、テトラフルオロエチレン/パーフルオロアルコキシエチレン共重合体(PFA)、テトラフルオロエチレン/ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)等のフッ素樹脂が好ましい。これらの樹脂は、エチレン四フッ化エチレン共重合体(ETFE)に比べてトナーの離型性に優れており、表面用の樹脂として好適である。また、耐熱温度や耐屈曲亀裂性の観点からはPFAが特に好ましい。

【0037】本発明のチューブ被覆ローラにおいてPFAのチューブを使用する場合、メルトインデックス(ASTM D-2116により測定)が5(g/10 min)以下、特に2(g/10 min)以下のPFAからなるものを使用することが好ましい。またこのようなフッ素樹脂チューブは100万回以上、例えば100万~200万回の耐屈曲性(13mm×90mm×0.2mmの試料を使用して荷重1.25kgでASTM D-2176-69に従って屈曲亀裂が生じるまでの繰返し屈曲数を測定)を有していることが好ましい。このような特性を有するフッ素樹脂からなるチューブを使用することにより特に耐摩耗性等の耐久性の優れたチューブ被覆ローラが得られる。

【0038】上記のような本発明のチューブ被覆ローラに使用されるフッ素樹脂チューブは、押し出し成形等により成形されたチューブとして得られる。このような押し出し成形により形成されたフッ素樹脂チューブは、フッ素樹脂ディスパージョンを弾性材料層上に塗布して乾燥し、焼成すること等により形成されていたものと異なり、ピンホール、クラック等の表面欠陥がなく、また高い耐摩耗性等の耐久性が得られる。

【0039】このようなフッ素樹脂には導電性フィラーを含有させることにより導電性を付与して帯電によるオフセットを防止するようにしてもよい。

【0040】このような目的に使用される導電性フィラーの種類は特に限定されないが、例えば、ケッチェンブラック等のカーボンブラックやアルミニウム等の金属粉を挙げることができる。導電性フィラーの平均粒子径は、安定した均一な導電性を得るために、0.5μm以下であることが好ましい。

【0041】導電性フィラーの含有量は、通常、樹脂に対して0.1~5重量%程度である。但し、フッ素樹脂層の導電性が高すぎると、記録紙上のトナーが定着ロールのフッ素樹脂層と接触した際にトナーの電荷がフッ素樹脂層に流れて、記録紙とトナーとの間に吸引力が失われることがある。このような現象を防止するためには、外層の表面抵抗率を $1 \times 10^{12} \sim 1 \times 10^{16} \Omega/\square$ とす

10

20

30

40

50

ることが好ましい。

【0042】このフッ素樹脂層の厚さは5~75 $\mu$ mの範囲が好ましく、より好ましくは10~50 $\mu$ mである。5 $\mu$ m以下ではフッ素樹脂チューブとして押し出すのが困難であり、またローラ成形上も薄すぎるため小さな力で伸びてしまい好ましくない。また、75 $\mu$ m以上では、ローラの硬度が硬くなり過ぎるとともに、フッ素樹脂の熱伝導率が低く熱応答性が遅くなるため好ましくない。

【0043】次に本発明のチューブ被覆ローラの製造方法を具体的に説明する。

【0044】まず、図1に概略断面図で示すように、成形されるローラの外径を有する円筒形の金型1の空洞内に、金型1の内径より小さい外径を有するフッ素樹脂チューブ2を通し、その両端を金型1の外側に折り返して固定する。

【0045】上記のように樹脂チューブを金型に固定することにより、使用する樹脂チューブの外径と金型の内径との差により樹脂チューブの径方向の伸びが得られる。また、樹脂チューブの長さ方向の伸びは、樹脂チューブを金型に装着する際に張力をかけて伸ばした状態で固定することにより得られる。

【0046】上記のように樹脂チューブを伸ばした状態でその内面をエッチングするが、その際の樹脂チューブの伸びの程度は、使用するチューブのものと径に対して5%~10%、より好ましくは7~10%である。5%未満であるとチューブを伸ばした状態でエッチングする効果が小さく、また10%以上であるとエッチングが困難になる。

【0047】上記のエッチングの際、必ずしも図1に示すようにチューブ全体が金型に密着していなくてもよく、固定された端部以外では樹脂チューブが金型から離れており、弾性材料前駆体を注入することにより樹脂チューブがさらに伸ばされ、金型内面に密着するまで伸ばされるようにしてもよい。この場合、樹脂チューブと金型との間に存在する空気を逃がすための孔を金型に設けることができる。あるいはそのような金型に設けた孔から吸引することによりエッチング処理時の樹脂チューブの伸びを調整することもできる。

【0048】後述するように、チューブ被覆ローラの表面のうねりを防止するためには弾性材料前駆体を注入及び硬化させる場合にも樹脂チューブに張力をかけ伸ばした状態とすることが好ましいが、上記の場合は樹脂チューブ内面のエッチング時と弾性材料硬化時とで樹脂チューブの径方向の伸びの程度が異なることになる。

【0049】エッチング時の樹脂チューブの伸びは径方向についてのものであることが好ましいが、長さ方向に伸びていてもよい。上記の通り、弾性材料前駆体を注入及び硬化させる場合にも樹脂チューブに張力をかけ伸ばした状態とすることが好ましいので、このために樹脂チ

ューブの長さ方向にかける張力をエッチング時にかけておいてもよい。その伸びの比率は後にも説明するが、約0.5~10%である。

【0050】上記においてはエッチングの際の樹脂チューブの伸びを得る方法としてチューブをチューブ被覆ローラ成形金型に固定することにより得る方法について記載したが、本発明の方法はそれに限定されず、任意の方法で樹脂チューブを伸ばし、エッチング処理することができる。例えば、エッチング時の伸びを得るための円筒形金型を成形金型とは別に用意し、その内面に吸引等により密着させてチューブ内面のエッチングを行った後、それを成形金型に装着し、チューブ被覆ローラを成形してもよい。

【0051】樹脂チューブの内面をエッチングするための樹脂表面のエッチング処理自体は公知の処理であり、化学的あるいは物理的作用により樹脂表面に官能基を付与する処理である。エッチングは従来から知られている方法で行うことができ、例えばナトリウム・ナフタレン法、液体アンモニウム法等の化学的方法、エキシマーレーザーエッチング法、低温プラズマ法等の物理的方法により行うことができる。特にチューブ厚が30 $\mu$ m以下の場合には化学的エッチングは困難なため、物理的エッチングが適している。

【0052】また、シリコンゴムとフッ素樹脂チューブとの接着性を向上させるためにエッチング面にプライマーを塗布してもよい。プライマーは樹脂チューブを伸ばした状態で塗布することが好ましい。プライマーとしては市販のフッ素樹脂用のプライマーを好適に使用できる。そのような市販のプライマーとしては、例えば東レ・ダウコーニング社製DY39-061、信越化学工業製プライマーNo. 101等がある。このようなプライマーは導電性フィラーを含有してもよい。プライマーはフッ素樹脂チューブの内面に通常は0.1~20 $\mu$ m、好ましくは1~10 $\mu$ m程度の厚さで均一に塗布する。

【0053】その後、芯体3を樹脂チューブ2内に挿入し、金型1の両端に金型蓋体4を嵌装して固定する。そして金型蓋体4の樹脂注入口5から樹脂チューブ2と芯体3との間に弾性材料前駆体を注入し、金型内で樹脂チューブ2と芯体3との間に存在し得る空間を満たす。反対側の金型蓋体4には空気排出口6が設けられている。

【0054】そして全体を通常は加熱することにより弾性材料前駆体を架橋して硬化させ（一次加硫）、適当に硬化した後、一体化した芯体、弾性材料層、被覆樹脂層を金型から取り出し、さらに加熱して架橋させて（二次加硫）樹脂チューブ被覆ローラを得る。

【0055】本発明の樹脂チューブ被覆ローラの製造方法においては、上記のように金型内に樹脂チューブ2及び芯体3を固定して弾性材料前駆体を注入し、硬化させる際にも、樹脂チューブ2に張力がかかり、その径方向及び/または長さ方向に伸びた状態にあるようにする。



【0056】このときの伸びは、上記の樹脂チューブの内面をエッチング処理するときと同じ伸びでもよいが、上記のようにして樹脂チューブの内面をエッチング処理した後に弾性材料前駆体を注入することによりその圧力でさらに樹脂チューブを径方向にさらに伸ばして拡張してもよい。

【0057】弾性材料硬化の際の樹脂チューブの伸びの程度は、エッチング前の伸びと併せて、使用するチューブのものと径に対して5%以上であることが好ましく、10%以上であることがより好ましい。またこの伸びは弾性変形の範囲で、永久塑性変形を起こさないものでなければならぬので、その上限は約20%であることが好ましい。

【0058】チューブの長さ方向の伸びは同様に、もとのチューブの長さに対して好ましくは0.5%以上、より好ましくは1.5%以上である。上限は上記と同様の理由から約10%である。

【0059】この場合、樹脂チューブの伸びは径方向または長さ方向のいずれかについてそれぞれ単独で加えてもよく、また両方向の張力を同時に加えてもよいが、両方向共に加えることがより好ましい。このように張力を加えることにより、一次加硫時のローラの残留応力が緩和されると考えられ、これによりローラ表面にうねりを生じることなく所望のチューブ被覆ローラを得ることができる。

【0060】上記のように固定されたフッ素樹脂チューブ2と芯体1との間に弾性材料前駆体を射出注入するが、このような弾性材料前駆体は、通常、架橋剤及びその他の添加剤を含むゴムコンパウンドとして注入する。架橋剤も従来公知のものでよく、付加型シリコンゴムの場合はシラン架橋剤を使用する。また白金触媒による硬化反応により架橋することができる。

【0061】任意成分として、従来よりシリコンゴムに用いられていたものを使用することができ、例えば充填剤をシリコンゴムの補強、増量等の目的で添加することができる。このような充填剤の例としては、シリカ、珪藻土、石英粉、クレー、炭酸カルシウム、酸化チタン等を挙げることができる。特にシリカ充填剤はシリコンゴムの強度を改善するものとして好ましく、ヒュームドシリカと呼ばれる乾式法シリカ、沈降性シリカと呼ばれる湿式法シリカのいずれでもよく、またその表面のケイ素原子に結合した水酸基をトリメチルシリル化したもの、その表面を低重合度ジメチルポリシロキサンで疎水化処理したもの、さらにはこれらにチタンやアルミニウムなどの他の金属の酸化物を副成分として含有させたものであってもよい。このようなシリカ系充填剤は、一般的には上記ポリオルガノシロキサン100重量部に対して10~60重量部、好ましくは20~50重量部の量で使用される。

【0062】オルガノシラン化合物あるいは低分子オル

ガノポリシロキサン化合物を、上記のようなシリカ系充填剤の分散性を向上させるために添加することができ、例えば低重合度の末端シラノール封鎖ジオルガノポリシロキサン、ジフェニルシランジオール、ジメチルジエトキシシラン等が挙げられる。このような化合物の添加量は一般的には上記ポリオルガノシロキサン100重量部に対して0~30重量部であり、1~30重量部、特に2~10重量部とすることが好ましく、前記シリカ系充填剤の種類や配合量に応じて適宜な添加量を選択することができる。

【0063】上記のように金型内に射出注入された弾性材料前駆体は、通常加熱加硫することにより硬化させ（一次加硫）、その後金型から取り外した後にさらに加熱して（二次加硫）チューブ被覆ローラを得る。シリコンゴムの場合、一次加硫は60~170℃、二次加硫は170~220℃程度の温度で行うことができるが、特に二次加硫は170℃以上の温度で行うことが好ましい。このような温度で二次加硫を行うことによりローラの耐熱性が格段に向上し、ローラ表面にうねりのないローラを得ることができる。

【0064】このようにして得られたチューブ被覆ローラは、レーザービームプリンタなどにおいてトナーに接触する定着ローラ、加圧ローラ等として好適に使用することができる。

【0065】

【実施例】以下、実施例により本発明をさらに説明する。

【0066】フッ素樹脂（メルトインデックス2g/10 mm inのPFA）を内径35 mm、厚さ50 μmのチューブに押し出し成形した。このチューブを内径38.45 mmの円筒形金型に通して両端を固定し、金型の孔から減圧してチューブを金型内面に密着させ、内径約38.5 mmまで径方向に延伸し（径方向に約10%の伸び）、この状態でチューブの内面をナトリウムナフタレン法でエッチング処理した。

【0067】このエッチングしたフッ素樹脂チューブをローラ成型用の長さ320 mm、内径40.2 mmの図1に示したものと同様の金型に挿入、装着し、チューブのエッチング面にプライマーNo. 101（信越化学工業製）を塗布した。

【0068】次いで、このフッ素樹脂チューブを長さ方向に3%引き伸ばし、この状態でフッ素樹脂チューブを金型に保持し、チューブ内に軸厚3 mm、直径35 mmのアルミニウム芯金を通して金型と同心状に蓋体で固定した。

【0069】その後付加型メチルフェニルシリコンゴム前駆体の、粘度が800ポイズで比重が1.28のゴムコンパウンドを金型蓋体の樹脂注入口からフッ素樹脂チューブと芯金との間に注入した。ゴムコンパウンドによりフッ素樹脂チューブが金型内径まで拡張され、芯金



11

とフッ素樹脂チューブとの間がゴムコンパウンドで満たされるまで注入を行った。これにより、フッ素樹脂チューブは押し出し成形されたもののチューブに対し径方向について約15%拡張された。

【0070】これを110℃の恒温槽中で1時間加熱してゴムを硬化させた。恒温槽から取り出した後常温に戻し、ローラを金型から離型した。ローラ胴部の端面仕上げをした後、さらに200℃で4時間加熱して2次加硫した。

【0071】得られたチューブ被覆ローラのゴム厚は2.5mm、JIS-Aによる硬度は8、胴部長さは320mm、外径は40mmであった。ローラ表面は平滑であり、うねりは見られなかった。

#### 【0072】比較例

上記実施例と同様にして押し出し成形したフッ素樹脂チューブの内面を、チューブを延伸することなく同様にエッチング処理した。エッチング後の工程については上記実施例と同様にしてチューブ被覆ローラを得た。

【0073】上記の実施例及び比較例のローラ各5本について、上下のローラに同一のローラを使用してローラ間荷重40kg、ローラ表面温度180℃で空回転試験を行ったところ、本発明によるローラではいずれも1000時間以上異常がなかったのに対し、比較例のローラでは5本中1本が750時間で、他の1本が800時間で樹脂被覆層の剥離を示した。

【0074】また、本発明によるローラをフルカラープリンタに使用して通紙耐久試験を行ったところ、15万枚印刷後も異常なく使用できた。

#### 【0075】

【発明の効果】以上説明したように押し出し成形されたフッ素樹脂チューブを伸ばした状態でその内面をエッチング処理する本発明のチューブ被覆ローラの製造方法によれば、フッ素樹脂層とゴム層との接着性が向上し、レーザービームプリンタ等で長時間使用された場合にも

12

フッ素樹脂チューブとゴムとの接着剥離を生ずることなく使用できる。

【0076】また本発明の方法においては、フッ素樹脂チューブに張力を加えた状態でゴムのような弾性材料を射出及び硬化するものであり、これにより低硬度で肉厚の薄いゴムを使用してもローラ表面にうねりの生じない平滑なローラを得ることができる。このような方法で得られたチューブ被覆ローラは、硬度の低いゴムを使用できるため柔らかいローラとすることができ、このため低荷重で広いニップ巾を得ることができる。また、ゴム厚も薄くできるため熱応答性の良好なローラが得られる。

【0077】従って、本発明の方法により得られるローラは耐摩耗性に優れ、樹脂層が剥離しにくく、かつ低荷重で広いニップ幅を得ることができ、熱応答性にも優れている。本発明の方法により得られるローラは長寿命であり、電子写真複写機、レーザービームプリンタ等に最適である。また定着ローラや加圧ローラに採用することにより用紙の安定した搬送性が得られ、またカールも生じない。

【0078】また、本発明の方法により得られるローラはチューブ被覆されていることから、シリコンオイルを塗布してもローラ径が変化せず、また紙によってローラ表面が削られても表層材料が付着性の低いフッ素樹脂であるためオフセット性が変化しない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のチューブ被覆ローラの製造方法を示す概略断面図である。

#### 【符号の説明】

- 1.....金型（成型型）
- 2.....フッ素樹脂チューブ
- 3.....芯金
- 4.....金型蓋体
- 5.....樹脂注入口
- 6.....空気排出口

【図1】

